

این انتقال جرم معکوس سال فاعل بلک اما برای سرعت بحثین به آن معلوم است
از هم زن استغاره سی کسب و باید عامل اجباری انتقال جرم را سرعتی بحثیم

* در مسائل انتقال حرارت، در انتقال جرم هم ضریب انتقال جرم را داریم:

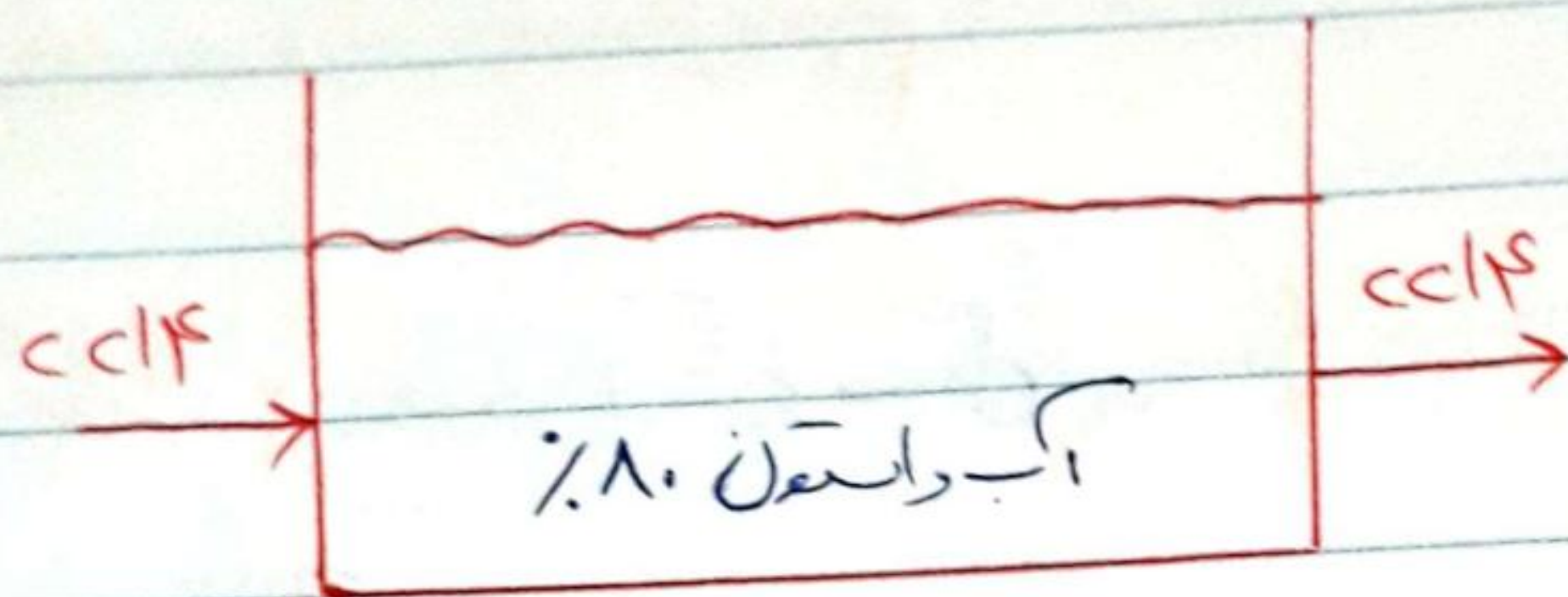
$$N \propto (\Delta C) \quad \text{انتقال غلظت}$$
$$(q'' = h(\Delta T))$$

* جزئیترین معضله ما نسبتاً اگر درین ضریب انتقال جرم مریکه:

- ① به لغت نسبت به بین انتقال حرارت در جرم
- ② به روش های آزمایشگاهی
- ③ روش های CFD و کامپیوتری

* در اکثر به بین ها انتقال جرم در صنعت، انتقال جرم در کنار انتقال حرارت مریکه
به ملر سال انتقال اسید در آب که به پدیده های گریه است، هم انتقال جرم و
هم انتقال حرارت داریم و باید در تقطیر نفت در برج تقطیر. پس باید بررسی
کسب که آیا این ۲ پدیده در هم اثر دارند؟ در چه معادلات و روابطی برای آنها
وجود دارد؟

بحث کاربردی: فرض کنیم مخلوط آب و استون را داریم و خواستیم آب و استون
را از هم جدا کنیم. یک جلال مناسب مثل CCl_4 که توانایی حل کردن استون را
در خود دارد انتخاب می کنیم و سعی می کنیم استون را بیرون بکشیم.



* در بحث کاربرد مهم نیست که چه مقدار استقال جرم داریم و یا فنریب استقال جرم صغیره. فقط مهم این است که آیا ما به غنظت خروجی مورد نظر رسیده ایم یا نه. به طور مثال در این جا اگر غنظت خروجی از استون باشد آیا به این غنظت رسیده ایم؟ باید بررسی کنیم که چه ریتی از حلال، چه غنظتی و چه تعداد استنی و چه حلال بر چه مارا به این غنظت خروجی رساند.

* این بحث پایانی (کاربرد) به پیچیدگی بحث بیان رقم غنظت و سی بات ساره تر هستند

جلسه دوم:

گفتیم که استقال جرم حرکت مولکولها یکی جز در صفت است برای جدا ساز و مخلوط سازی استقاره می شود.

تقسیم بینی عملیات انتقال جرم :

① مایع - گاز : هدف از آن منتقل کردن یک جزء یا مایع به جزء دیگری یا ماز گاز یا برعکس آن است.

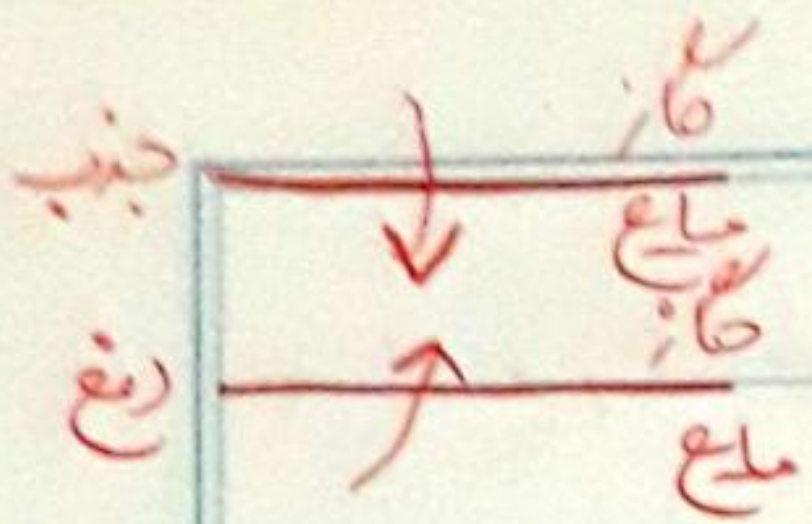
مهمترین و پرکاربردترین مورد از این نوع از عملیات انتقال جرم تقطیر (Distillation) ، جذب (Absorption) و دفع (stripping) می باشد.

در عملیات انتقال جرم مایع - گاز یک مخلوط مایع داریم ، به لگد حرارت سعی می کنیم آن را به نقطه جوش اجزای برسانیم ، هر چیزی که سریعتر جوش آید به تبدیل شدن در ماز گاز را آغاز می کند بنابراین انتقال آن که شامل اجزای کم در مایع هست در ماز گاز دیده می شود و وجود دارد.

* تقطیر (Distillation) ← همه اجزای هم در ماز گاز و هم در مایع وجود دارند (منظور از ماز گاز همان بخار است) و هدف ما از تقطیر خالص سازی و جداسازی است. به عنوان مثال آب - الکل موجود در یک بستری را حرارت می دهیم اول الکل به جوش می آید و پس از مدتی بقیه مولکول های الکل به آب در ماز بخار نمی کشد.

* جذب (Absorption) ← در جذب هم با مایع و گاز سروکار داریم اما در مورد جذب هم اجزای موجود در مایع در ماز گاز هم حضور ندارند. در این حالت مایع یک یا چند جزء دخی نه هم اجزای را می توان جدا کرد. به عنوان **مخلوط هوا و متان** را داریم. برای جداسازی متان یک حلال آبی مناسب که حلالیت آن در متان خوب باشد بر می گزینیم. متان را جداسازی می کنیم. پس یک یا چند جزء از ماز گاز جذب

ماز ماع سی شود (انتقال اجزاء از ماز کاز به ماع)



* رفع (Stripping) : در این فرآیند جهت عموماً سی شود و انتقال از ماز ماع به کاز داریم.

سوال) در رسی کاتررها که می خوانیم ماز کاز را چیست کسب و عمل فعلی که با یک بار یک بار از آن جدا کنیم مرحله بزرگی انجام می شود. عملی که در رسی کارها را از نظم سی شود ماعی برای عملیات رفع است. در واقع برای مرحله بزرگی یکی در مجاری است هوای تراپی گرید و آب بدهند می شود و وارد ماز می شود. در مرحله بزرگی در مرحله بزرگی بزرگی لغو چیزها می آید ماع کاز است.

2) کاز - جامه : هدف از آن انتقال بین ماز کاز و جامه است. (هر وقت بخوانیم یک چیز از ماز کاز به ماز جامه جنب شود یا برعکس) کازین (دو تنه اولاد)

* تصعید جز 4 به چیز 4 ← قبل انتقال جامه به ماز مستقیم از ماز جامه به ماز کاز می رود.

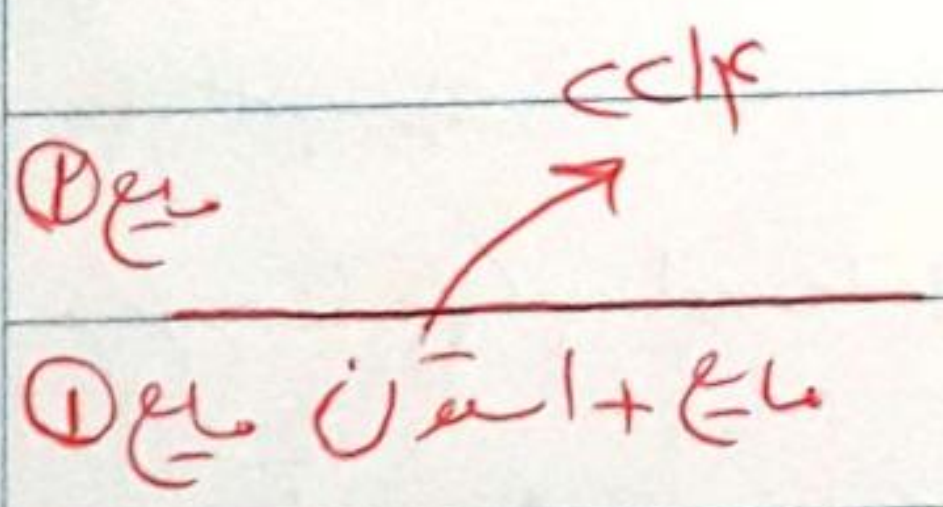
غرض کنیم بلورها که استالین به همراه چند ماده ای دیگری همراه با جامه به طور کلی قدرت تصعید شدن آنها متفاوت باشد ← این فرآیند را تصعید جامه به ماز جامه به ماز کاز می گویند. تفاوتی که قبل از تصعید در ماز ماع انجام می شود اما تصعید در جامه انجام می شود. هم اجزای ماعی و آنستهم در ماز جامه و هم کاز باشد. بسیار با تفاوت متفاوت.

* جذب سطحی (Adsorption) ← فرآیندی که طی آن یک یا چند جزه رسی نه هم اجزاء از ماز کاز جذب ماز ماع می شوند.

* (دفع) (desorption) ← عکس تراکبه جذب سطحی است.

نکته! جذب‌های کم در ماز فاز جامد اتفاق می‌افتد به شکل سطح هستند یعنی
می‌کند هم می‌آیند و روی سطح آن تداخل هم و منافذ باز سطح جامد می‌آیند
و جذب اتفاق می‌افتد اما جذب $Absorption$ در عمق و Bulk مایع اتفاق می‌افتد
و هیچ ری اکشن بین مولکول‌های خود مایع ایجاد نمی‌کند.

③ مایع - مایع: جداسازی بین ۲ مایع از خط می‌شود **مثل آب و استون یا هکسان**
جداسازی استون من شود از تقطیر استاده کفیم اما زمانی که نقطه جوش ۲
جزء کمی نزدیک باشد من شود از تقطیر استاده کرد. در صورت استاده از روش
تقطیر یا باید از روشی زیاد مصرف کنیم یا برج تقطیریل بزرگ و یا در برج خلاصی
ایجاد کنیم که هدف این‌ها افزایش بر است. در چنین شرایطی باید یک حلال انتخاب
کنیم که استون را به عنوان ماز آبی در خود حل کند **(مثلاً در مورد آب و استون حلال**
مغلیب CCl_4 است) به این عملیات استخراج ($Extraction$) گفته می‌شود.



* مطابق روید در قیف رسی کاتور ۲ فاز آبی و آبی
را می‌بینیم به دلیل دانسیته کمتر ماز آبی بالاتر قرار
می‌گیرد و سبباً کمی زین این ۲ فاز را کاملاً در هم مخلوط
می‌کنیم تا قطرات این ۲ کاملاً در هم رخت شوند و انتقال جرم و جداسازی انجام
شود. سپس قیف را ته‌ش می‌گذاریم تا جدا سازی انجام شود. حال سبباً را با مایع کفیم



آماز یا سینه تخلیه شود و عملیات بر مقتضای آن انجام شود. این همان سینه است
 استخراج را ایجاز کند. در واقع هم زدن با عمق بالا برین سینه و در این سینه
 اگر این آماز - سطح انتقال نگاهمان سطح مقطع باشد و علم است که بعضی وقتها
 داخل سوره ماژ هادر اربابا با هم تراش می گیرند که بخوانند انتقال جسم انجام دهند
 اما با مخلوط کردن ماژ آبی به صورت آفتاب آبی در ماژ آبی بعضی می شود و سطح
 انتقال جسم از سطح مقطع قیف به ماصحت جانبی نگاه خاطر منتقل می شود.

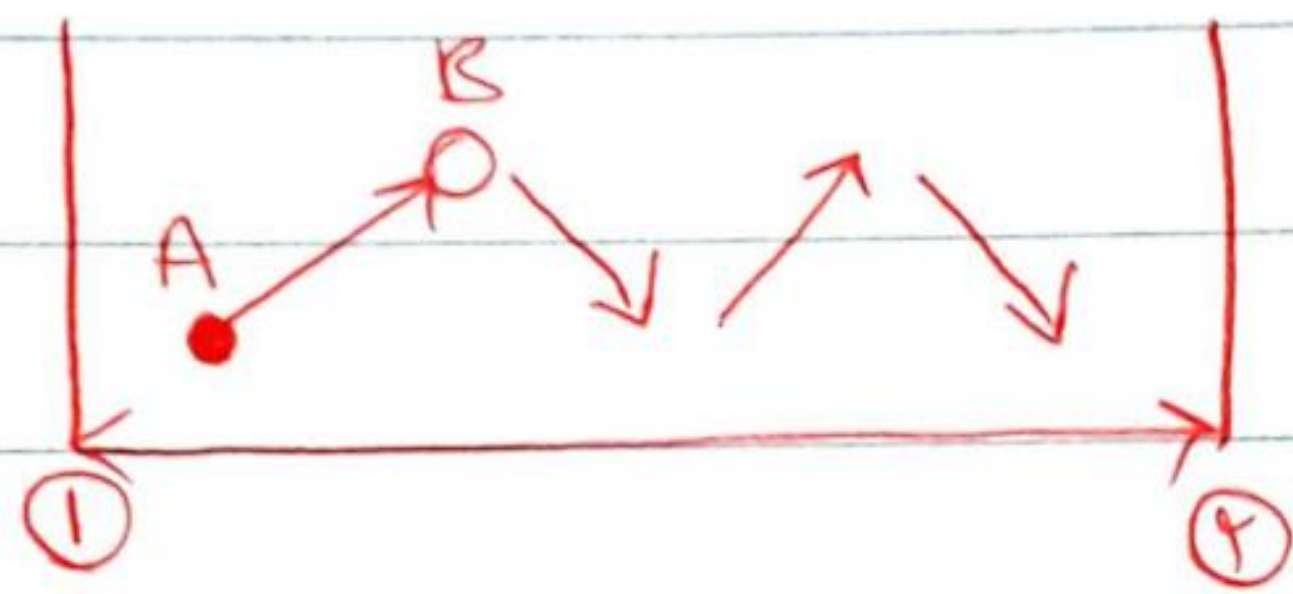
disprose کردن یا در الفقه سازی کسی است که
 آماز مناسب و سطح جانبی و لول ها استون در بلاد
 آب باشد.

④ جامه - مایع : ۲ نفر آینه بر اسامی می شود

* استخراج جامه مایع یا استخراج با حلال (Leuching) ← یکی از سائلها
 در کاربرد این فرآیند روغن کس از دانه های روغنی است. روغن در داخل ماژ
 جامه کفتم است، باید حلال مناسب مثل سیلو هگزان روغن را از ماژ جامه
 بیرون می کشیم (روغن بنجران - حلال هگزان)

* تبلورها چیزه چیزه ← یکی تقطیر در ماژ مایع - کار و تصفیه در ماژ
 کار - جامه است. این جامه نگاه اجزای در هر آماز حضور دارند.

۴- **تئوری سینتیسی**: ساختن این از علم که جامع آگاهی مولکول‌ها را در نظریه گیرد و حرکت آنها را بررسی می‌کند. این تئوری بیان می‌کند که همه مولکول‌ها به دلیل انرژی درونی خود حرکت‌های دارند که به آنها سرعت و حرکت می‌دهد. در هنگام برخورد با مولکول دیگر اندازه حرکت آن تغییر می‌کند پس هم جهت و هم اندازه حرکت آن تغییر می‌کند. پس مولکول حرکت زنجیره‌ای دارد. اگر در جهت خاصی این حرکت انجام شود همان نفوذ مولکولی را ایجاد می‌کند. اما ماصلم مفید طس شده برای ما هم است یعنی صیغه حلقه می‌کند تا مولکول این ماصلم مفید را طی کند. این تئوری این برخوردها را در قالب رابطه می‌برد و ضرایب نفوذ را بدست می‌آورد.



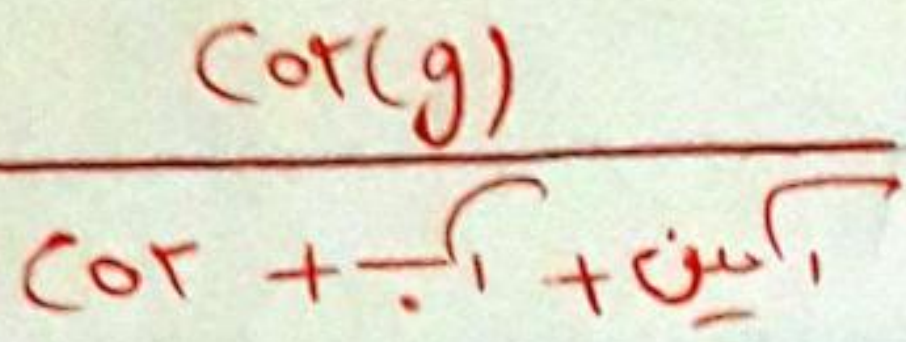
rate of diffusion → سرعت نفوذ مولکولی

تعریف mean free path (λ): ماصلم متوسطی که بین برخوردها متوالی مولکول بوجود می‌آید و متاثر از فشار و دما می‌باشد.

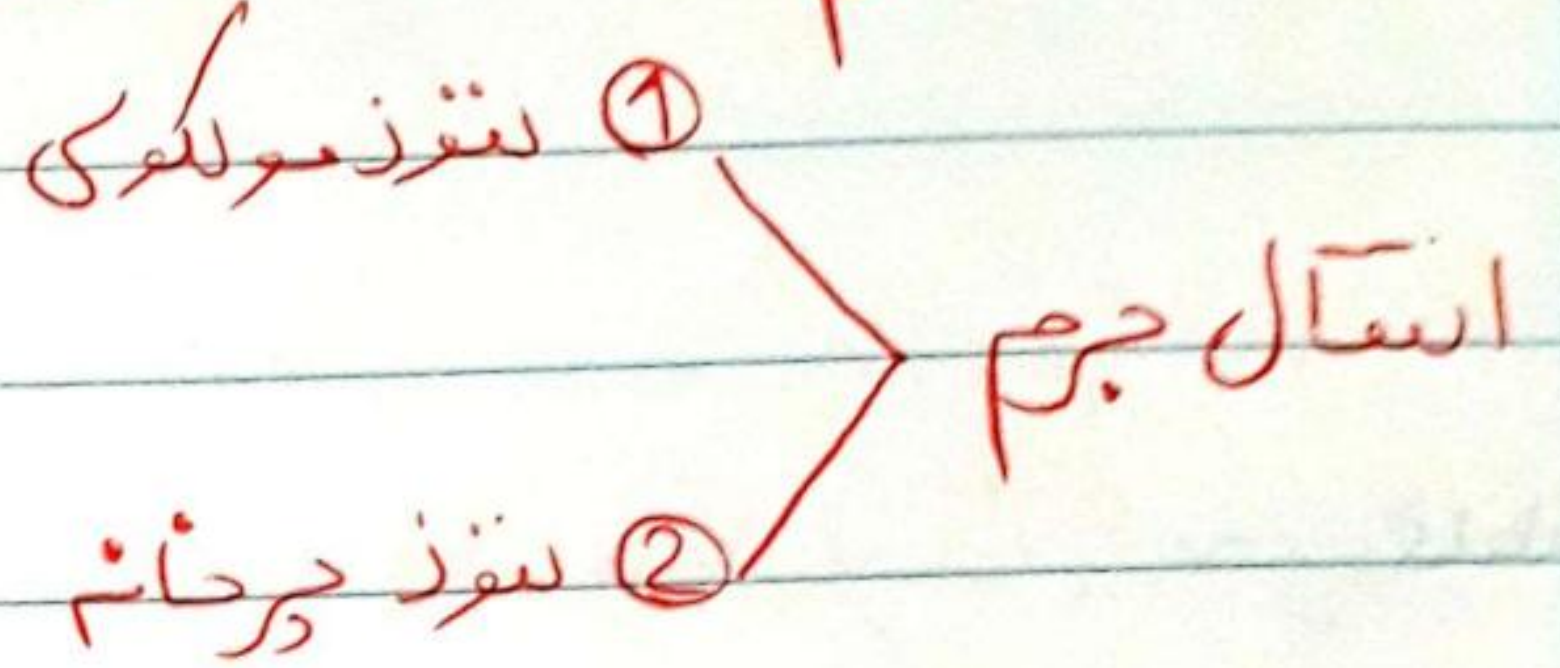
* **اثر دما** ← با افزایش دما مقدار برخوردها افزایش می‌یابد و سرعت نفوذ با کاهش زمان بالا می‌رود.

* **اثر فشار** ← با افزایش فشار دانسیته حضور مولکول‌ها را در واحد حجم بالا می‌برد یعنی تعداد برخوردها مناسباً زیاد می‌شود و سرعت نفوذ کاهش می‌یابد.

نکته! در مورد مثل متابیل انتقال جرم در فاز گاز
انجام نفس خوردن همین مفهوم است و از زیر سوال می برد



آیا انتقال جرم فقط توسط مولکولها انجام می شود؟



① نفوذ مولکولی (molecular Diffusion) ← دیده نفوذ مولکولی در انتقال
جرم بسیار کند می باشد و کند تر از نفوذ معین و حرارت می باشد.

② نفوذ جرحانه (eddy Diffusion) ← مثل هم زدن در واقع با دینردهای
convection, force ایجاد می کنیم. یعنی به کمک عاملی تدفقی از سیال را با جبهه
می کشیم. اگر چه در این مکانیم همواره نفوذ مولکولی را هم داریم. برخی مواقع از
ترم لغای نفوذ مولکولی صرف نظر می کنیم و فقط ترم convection را بررسی می کنیم.

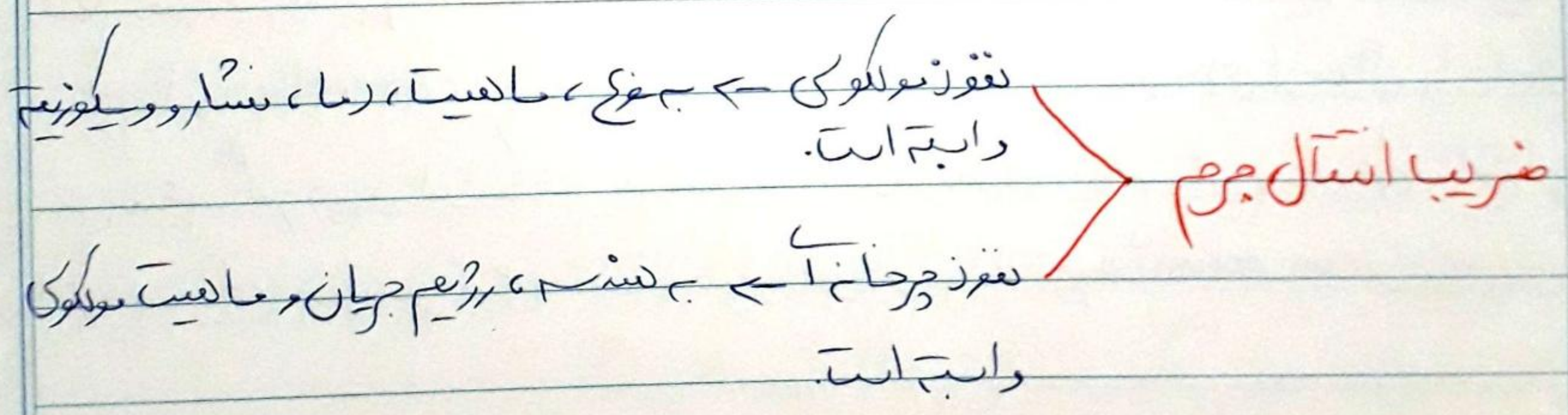
مثل

۱۱۵	۷۵	آب
	۷۵	آب + نمک

در شکل قبل اگر ارقام غشاء را بر داریم به معلومی کم حرکتی در توره سیال ایجاد شود به دلیل اختلاف غلظت انتقال جرم اتفاق می افتد. اگر قرار باشد به ۹۹٪ غلظت تعادلی برسیم ۲۸ سال طول می کشد. اما اگر از هم زن در آنجا با دوری ۱۲ rpm استقاره کنیم، با مکانیسم در آنجا می توان از ۱ min به ۱۰۰٪ غلظت تعادلی رسید.

آیا انتقال جرم فقط تابع زانت، نرخ مولکولها و دما و فشار است؟ حیرت زار اختلاف غلظت هم مهم است. در واقع انتقال جرم متناسب با یک فزاید انتقال جرم فزاید در اختلاف پتانسیل شیبایی است.

اختلاف پتانسیل شیبایی \times فزاید انتقال جرم = انتقال جرم



اختلاف پتانسیل شیبایی \leftarrow اختلاف غلظت یا همان نیرو محرکه (Driving force) است.

تعریف غلظت \leftarrow نسبت هر کسیت به کل جرم

$$\text{concentration} = \frac{\text{کسیت}}{\text{جرم}}$$